

研究生《生物学实验》课的教学体会

李勤喜

(厦门大学生命科学学院 福建厦门 361005)

摘要: 本文论述了为生物学专业硕士研究生开设《生物学实验》课的必要性, 并根据作者的教学实践, 探讨了该课程的内容设置、授课方法, 同时对该课程的改革和发展提出了良好的建议, 旨在促进高等学校生命科学各专业研究生的教学和科研工作。

关键词: 研究生 生物学实验 教学

中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号: 1672-3791(2008)10(b)-0190-02

本人自2005年以来为我校(厦门大学)生命科学学院的硕士生开设了《生物学实验》课。该课程是在我校建设世界知名的高水平研究型大学的大背景下, 在研究生院的统一规划和指导下, 我院首次针对研究生开设的一门技术性很强, 但又很实用的实验课。目的是通过短期集中培训, 使各个专业的研究生能迅速掌握现代生物学的主要实验技术, 并尽快将这些技术运用于科研实践, 从而促进生命科学学院培养高素质的科研人才的步伐。由于空间和实验条件的限制, 该课程最初将修课人数限制在50人, 之后又限制在60人, 但仍不能满足需求, 一部分同学宁可不要学分也来旁听。总之, 在过去的两年中, 该课程受到研究生和导师的普遍肯定, 本人也深受感动和启发, 感受到了作为一名受学生欢迎的大学教师的光荣与责任, 现将我的一些心得及想法写出来与大家分享, 希望对推进生命科学的研究生的教学有所帮助。

1 生命科学学院为研究生开设《生物学实验》课的必要性

目前我国综合国力处于快速上升时期, 科技和教育的投资逐年上升, 作为21世纪领头学科的生命科学也正处在快速发展阶段。以厦门大学生命科学学院为例, 2005年至2007年连续三年研究生招生人数已超过本科生的招生人数。然而, 一系列问题也随之而来, 其中最尖锐的问题是“供求矛盾”导致的生源质量急剧下降。

在我国由于经济发展水平、地理位置等因素的影响, 各地区本科教育的水平相差甚远。本科教学较好的单位主要集中在教育部直属的重点高校, 而这些高校则主要分布在北京、上海及其他东南沿海经济发达城市。从周边地区高校, 如四川大学、兰州大学、厦门大学等学校毕业的本科生, 很大一部分人选择到中心城市如北京、上海的重点大学及中国科学院系统读研究生, 相反, 从中心城市到周边城市深造的毕业生则寥寥无几。这种人才流动的不均衡导致上述周边地区重点高校的优质生源严重不足, 其结果是这些学校的生源主要来自一些地方高校。以厦门大学生命科学学院为例, 我院一半以上的硕士研究生来自各地的师范院校、农业大学、林业大学及医学院。由于各个学校的办学条件存在很大差异, 这些院校的毕业生其基本的科研素质参差不齐, 然而, 正是他们将要肩负我院科学研究的重任。因此, 如何使这些学生尽快掌握现代生物学的主要研究方法、

尽早地融入科研实践是我们建设高水平研究型大学所面临的一个新的挑战。

正是在这样的背景下, 我校研究生院的领导, 顺应目前的国情和校情, 审时度势, 及时提出在生命科学学院为研究生开设《生物学实验》课的正确决策。该课程通过整合生命科学学院的技术优势, 对各个专业的研究生新生进行短期集中培训, 使他们能迅速掌握现代生物学的主要实验技术、方法和手段, 并尽快将这些技术运用于科学研究, 从而为培养高素质的科研人才打下基础, 服务于我校建设世界知名的高水平研究型大学的大局。

2 授课内容的设置

厦门大学生命科学学院的研究领域主要包括动物、植物和微生物几个方面, 各学科之间及学科内部不同实验室之间的发展很不平衡。为了使该课程的授课内容尽量满足各实验室对人才培养的要求, 在授课内容的选择上我们坚持了以下原则。

2.1 模块化设计

生命科学学院的学科较多, 各实验室对研究生所掌握的实验技术的要求存在很大差异, 如生态学主要偏重于宏观生物学的研究方法而微生物药理学则主要依靠微生物、生物化学等微观领域的技术。我们采取了“模块化”设计的理念, 即将整个研究生《生物学实验》课分为几个模块, 每个模块由该研究领域的资深研究人员承担。这样一来, 研究生可以根据自己实验室的需求自由选择参加哪一模块的训练, 既节省了大量实验材料及学生的时间, 又满足了不同实验室对不同实验技术的需求。

2.2 重点突出

由于实验空间、实验器材等实验条件的限制, 由多模块组成的整个《生物学实验》课程的建设是一个长期过程, 各模块不能齐头并进, 一蹴而就。因此, 我们必须将大多数学科在科研中都要用到的实验技术作为该课程建设的重点, 优先建设、优先发展。现代分子生物学的很多实验技术, 如基因克隆、Western blot 等是动物、植物和微生物都要广泛应用的技术, 因此我们将《分子生物学实验》课作为整个《生物学实验》课优先建设的内容。本人从2005年开始一直负责《分子生物学实验》课的建设 and 授课任务, 取得了较好的教学效果。

2.3 先进性

先进性指所选实验内容是当前各领域科学研究都要用到的主要生物学技术, 而这些实验技术恰恰是学生在本校时没有得到训练的

新技术。如在《分子生物学实验》课中我们选择了免疫共沉淀(co-immunoprecipitation)、免疫荧光染色(immunofluorescence staining)、Luciferase 报告基因技术等作为授课内容, 这些实验技术都是目前分子细胞生物学研究领域的核心技术, 我院的很大一部分实验室还没有开展。通过对学生传授这些先进的生物学技术, 一方面可以增强学生学习的兴趣, 更重要的是能使学生在短期内掌握现代生物学的关键研究方法和手段, 从而为他们尽快进入科研状态架设“桥梁”。

2.4 实用性

“实用性”指每个实验的设计都从“实战”的要求出发, 立足于特定的研究背景, 有针对性地解决一种科学问题。实验前会通过“科研情景再现”提出要解决的科研问题, 让同学们自己查阅资料, 设计实验, 讨论并优化实验程序, 最后老师统一讲解。通过这种训练力争使学生对具体实验能达到活学活用。

除了精心选择授课内容, 我们也花费了很多功夫对教学方法进行了深入的探索。

3 教学方法

本课程旨在通过集中培训达到两方面的目的: 一方面使学生尽快掌握相应专业科学研究所需的先进的技术方法。另一方面培养学生创造性思维的能力、独立解决问题的能力、团结协作的能力, 及实事求是、严肃认真的科学态度。为了达到上述目标, 我们在教学方法和手段上进行了大胆尝试, 推行以下多种方法相结合的教学理念。

3.1 独立实验

由于实验条件的限制, 只能每三个同学分成一组, 但每次实验都由一个人从头到尾独立完成, 而实验结果的优劣会同时影响同组三人的得分。通过这种训练, 既可以锻炼学生独立完成实验任务的能力, 又可以培养其团结协作的能力及对集体的责任感。

在实验前教师会通过多媒体向同学讲解实验的背景, 实验目的、方法、步骤、及实验材料。同时教师会结合自己的实践经验讲解实验的要点及影响实验成败的因素, 然后再让学生独立操作。在操作过程中教师通过巡回观察及时发现并纠正学生的错误操作。

3.2 互动式教学

在上该课时我们通过提问和交流努力创造比本科生课堂更为宽松、更为活跃的

(下转193页)

3 采用先进的教学手段——数码钢琴教学法

采用现代化的教学技术,优化教学手段,优选教学方法,也是提高钢琴伴奏学习效果的重要措施。我校开展数码钢琴教学就是一例。在配备数码钢琴教室以前,伴奏的集体课局限于以老师的理论讲解、谱例示范为主,效率不高。利用数码钢琴进行教学的优点在于以下几点。

3.1 理论结合实践,大大提高教学质量

即兴伴奏课是让学生将所学的知识如乐理、和声、视唱练耳、曲式等理论知识转化为键盘和声,它强调的是理论知识的运用及基本能力的培养。采用数码钢琴进行授课,老师课堂上讲的新知识学生可以即时在琴上练习,学习当中产生困难或发现了问题,也可以马上把信息反馈给老师,老师给予帮助解决或者调整教学方案,避免了因传授知识与消化知识的间隔时间而产生的学习误差,消除了课程中不该有的学习困难,大大的提高了教学效率。

3.2 学习方式灵活多样,激发学生的学习兴趣

首先,数码钢琴具有多种音色,并带有自动伴奏功能,学生可以借助自动伴奏功能来获得合适的伴奏音型,这种貌似“不劳而获”的学习方式可以提高学生的学习兴趣;而且在寻找合适的伴奏音型过程中,他们对其他伴奏音型也有了印象,久而久之,他们于无形中积累了各种风格、各种类型的伴奏音型,学习就变得轻松、容易

起来。再者,数码钢琴系统还有一个“互听”功能,同桌的同学可以在这个功能下互相倾听、互相交流、互相配合,如:他们可以分工合作,一人弹旋律,一人弹伴奏;也可以一人演唱,一人弹伴奏等等。另外,在课堂练习的方法上,还可以采取齐奏、合奏等多种丰富灵活的课堂教学形式,以提高学生的学习兴趣。

3.3 数码钢琴教学法形成竞争机制,激发学生的学习主动性

在数码钢琴课中,老师可以把学生分成几个学习小组,在课上临时出一段旋律让各个小组派代表即兴演奏,然后请其他组的同学进行点评,最后由老师决出优胜方;也可以布置书上现成的谱例要求他们以小组为单位进行齐奏,要求演奏速度统一,并能根据乐曲的风格、情绪进行有表情的弹奏,最后评出优胜小组……由于集体的环境,竞争机制得以形成,学生的危机感和紧迫感大增,良好的学习风气自然形成。

4 深化考法改革

为了提高实训的效益,必须重视仿真实践教学环境的创设和真实实习环境的提供;而与上述环境的创设和提供相结合推进考法改革,也不失为提高教学效益的良策。

在以前,我们的考核方法以书面写作为主,成绩由平常的作业与期末考卷的分数按4:6比例构成。经过调整后,我们在强

调学生学好理论知识的同时,也注重他们实际伴奏能力的培养,并为他们提供大量的舞台实践机会——给独唱、器乐独奏或合唱弹伴奏。

因此,考核方式也随之改变,包括:书面作业:每学期老师批改4~6次。回琴成绩:每周一次。期中基本功考核:自弹自唱以及临时抽一首乐曲、即兴弹奏(老师们必须交换班级进行考试)。期末考试:以舞台实践方式、与声乐考试同时进行(具体方法是在台上为一位独唱同学伴奏,几位声乐老师、钢琴老师分别给他们打分)。最后,这些成绩按照2:2:3:3的比例构成。这样,由于怕期末在台上出丑或是被合作伙伴责怪,学生平常也不敢偷懒,都得好好的练琴了。

几年来,经过一系列的摸索与实践,我们的教学改革取得了一定的成效,也加深了我们对高职高专教学思想的理解和高职高专教学规律的认识。我们深感,实践性很强的钢琴伴奏课程,只有按照高职高专的人才培养模式深化教学改革,才能在生源竞争日趋剧烈的现实条件下,为培养大批合格的高级技术应用人才做出自己的贡献,我们将自觉以高职高专教学理念为指导,为构建新型的钢琴伴奏课程继续进行探索。

(上接190页)

学习氛围。老师的提问分两类:一类问题是不计分的,这类问题在整个实验过程中及课后随时都可能提到,学生可以单独回答,也可以和别人讨论后回答,这种问题的答案往往是一些背景知识或实验注意事项。通过这种提问一方面可以轻松地把教给学生相关的知识,另一方面可以调动学生的主动性、增加师生交流、增进感情、活跃气氛。另一类问题是每一节课后留给学生的思考题,要求在下节课上课前回答。这类问题通常是老师在科学研究中碰到过的实际问题,往往有一定的深度,必须通过查资料和认真思考才能回答,学生在该部分的表现与平时成绩直接挂钩。

3.3 注重学生综合科研素质的培养

根据面临的科研问题,查阅相关资料,独立设计实验是每个科研工作者的基本素质,也是该课程重点训练的内容。通常老师在前一节课的末尾会提出新的科研问题,要求学生在课后广泛阅读文献,根据已有的知识找到解决问题的切入点,设计出实验方案,拟定实验步骤,列出实验试剂、仪器及材料清单,明确实验注意事项及实验过程可能会出现意外及防范措施,对可能的实验结果进行整理、分析,最后得出实验结论。实验设计的内容往往是下一节课要进行的实验内容,在实验前老师会对学生的实验方案进行总结,指出每种实验方案的优劣,统一认识。这样一方面可以加深学生的记忆,更重要的是能培养学

生从阅读文献到实验设计,再到通过分析实验结果得出实验结论的综合科研能力。

3.4 实行“笔记计分制”

本人在该课程的教学过程中创造性地实行了“笔记计分制”,即定期检查学生的实验记录并打分,作为该门课总成绩的一个组成部分。由于严谨的科学态度是科学实验成败的关键。培养严谨的科学态度首先要求科研工作者能够详细记录整个科研过程的每一个细节,如实验材料、药品、剂量、处理时间、仪器参数等。这种记录是今后总结实验结果、改进实验步骤和流程的重要依据。因此,检查实验笔记可以从一个侧面反应学生的科研素质,有助于培养学生严谨、务实的科学态度。

4 改进和发展

由于各种条件的限制,《生物学实验》课还有很多不足之处,有待改进和发展。首先,我们必须扩大实验空间,添置实验仪器和材料,尽量改善目前学生想选课,而有限的实验条件又不允许更多的人选课的被动局面,力增早日满足学生的选课需要。其次,我们要建立长效机制,使每个任课教师都是本学科的研究骨干。这样任课教师才能结合自己的科研,更生动的向学生讲解相关的实验技术、方法和经验,同时学生可以通过和老师交流了解任课老师所在实验室的研究方向、课题及相关的实验资源,如质粒DNA,某些特殊的试剂的配方等,从而为学生的科研工作提供交流的平

台。学生在今后的科研中遇到实际问题时,一方面可以在技术层面请教老师,另一方面在某些实验资源上可以请求帮助。

总之,在今后的课程建设中,我们会通过每位任课教师的努力,不断改善教学条件,提高教学水平,力争将该课程建设成为生命科学学院研究生进行“岗前培训”和迅速提升“战斗力”的重要环节,从而服务于我校建设世界知名的高水平研究型大学的大局。

5 结语

通过对硕士研究生开设《生物学实验》课,使各个专业的研究生能在较短的时间内迅速掌握现代生物学的主要实验技术,并尽快将这些技术运用于科研实践,从而有力地促进了生命科学学院培养高素质科研人才的步伐。

参考文献

- [1] 简清梅. 对生物化学实验教学改革的探索[J]. 现代医药卫生, 2006, 22(19): 3069.
- [2] 于秀萍, 田余祥. 研究生分子生物学实验课教学的一点体会[J]. 大连医科大学学报, 2000, 22(4): 318.
- [3] 江珩, 吴雪梅. 关于深化高校实验教学改革的一点认识[J]. 中国大学教育, 2005, 6: 42~43.